



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06030308 A**(43) Date of publication of application: **04.02.94**

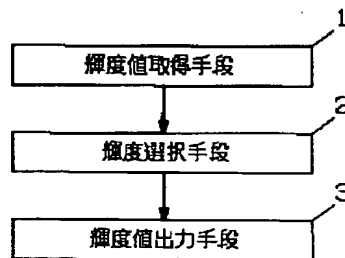
(51) Int. Cl. **H04N 5/21**
H04N 1/40
H04N 1/46
H04N 9/64

(21) Application number: **04184923**(22) Date of filing: **13.07.92**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **MIYAHASHI YOSHIYUKI**
ONISHI HIROSHI**(54) PICTURE DATA PROCESSING UNIT**element), where α is a coefficient decided from $0.2\alpha \leq 20.5$.**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

PURPOSE: To provide the picture data processing unit in which the reduction in deterioration of picture quality due to noise is realized and even an edge part in a picture is preserved.

CONSTITUTION: The picture data processing unit is provided with a brightness acquisition means 1 extracting brightness of a noted picture element and adjacent picture elements from an original picture, a brightness selection means 2 selecting an adjacent picture element whose absolute value of the difference of the brightness between the noted picture element and the adjacent picture element is less than a brightness threshold level, and a brightness output means 3 generating a converted picture in which brightness calculated from the following equation based on brightness values for the selected adjacent picture element and the noted picture element is used for a new brightness value of the noted picture element;

$$M = \alpha \times (\text{brightness of noted picture element}) + (1 - \alpha) \times (\text{mean value of brightness of noted picture element and brightness of selected adjacent picture element})$$


(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-30308

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/21	B			
1/40	1 0 1 C	9068-5C		
1/46		9068-5C		
9/64	E	8942-5C		

審査請求 未請求 請求項の数4(全13頁)

(21)出願番号 特願平4-184923

(22)出願日 平成4年(1992)7月13日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 宮端 佳之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大西 宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像データ処理装置

(57)【要約】

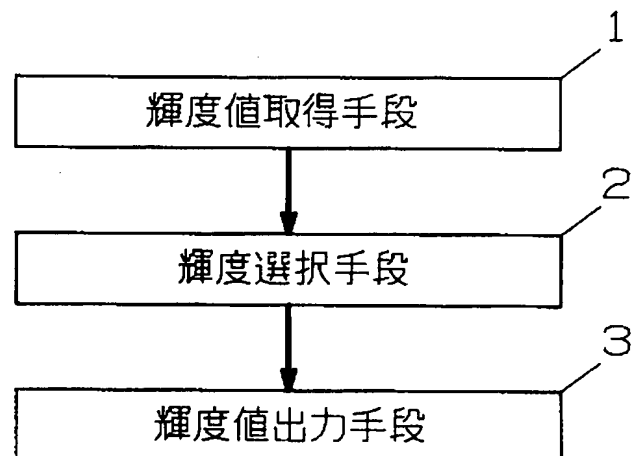
【目的】 雑音による画質劣化の低減を実現し、なおかつ画像中のエッジ部分をも保存する画像データ処理装置を提供する。

【構成】 画像データ処理装置が、原画像から注目画素と近接画素の輝度値を取り出す輝度値取得手段1と注目画素と近接画素との輝度値の差の絶対値が輝度しきい値より小さい近接画素を選択する輝度選択手段2と選択された近接画素と注目画素との輝度値を式(1)により算出された値を注目画素の新たな輝度値として変換画像を形成する輝度値出力手段3を有する。

$M = \alpha \times (\text{注目画素の輝度値}) + (1 - \alpha) \times (\text{注目画素と選択された近接画素の輝度値との平均値}) \dots\dots$

(1)

但し、 α は $0 \leq \alpha \leq 0.5$ から決定される係数とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも輝度値を含む画素値を有する画素の集合から構成される原画像を処理して変換画像を得る装置において、前記原画像の画素の一つである注目画素とこの注目画素に近接すると共に点対称な位置にある4個以上の近接画素の輝度値を取り出す輝度値取得手段と、前記取り出された注目画素と近接画素の輝度値の差が輝度しきい値より小さい輝度値を持つ近接画素を選択する輝度選択手段と、選択された輝度値と前記注目画素の輝度値に対して式(1)による計算値Mを前記注目画素の輝度値として変換画像に出力する輝度値出力手段とを備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

$M = \alpha \times (\text{注目画素の輝度値}) + (1 - \alpha) \times (\text{注目画素と選択された近接画素の輝度値との平均値}) \dots\dots$

(1)

但し、 α は $0 \leq \alpha \leq 0.5$ から決定される係数とする。

【請求項2】注目画素と近接画素の画素値が輝度値と2つの色差値であることを特徴とする請求項1記載の画像データ処理装置。

【請求項3】輝度選択手段において選ばれた近接画素の色差値に対して式(2)による計算値Nを注目画素の色差値として変換画像に出力する色差値出力手段を更に備えたことを特徴とする請求項2記載の画像データ処理装置。

$N = \beta \times (\text{注目画素の色差値}) + (1 - \beta) \times (\text{注目画素と選択された近接画素の色差値との平均値}) \dots\dots$

(2)

但し、 β は $0 \leq \beta \leq 0.5$ から決定される係数とする。

【請求項4】変換画像を原画像とする原画像変更手段と、この原画像変更手段により変換画像を原画像に変換する回数を数えるカウンタとを更に有し、原画像に対する処理を複数回繰り返すことを特徴とする請求項1記載の画像データ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は輝度情報などを扱うテレビ、ビデオ、ムービー、およびプリンタなどの情報機器において、画像に含まれる雑音などの除去を行ない画質の向上をはかる際の画像データ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、映像機器が、デジタル化し、デジタル信号処理がますます重要になっている。一般的に取り扱う画像信号には雑音が含まれているので、この画像信号から画質劣化の要因の大きい雑音を低減する信号処理が重要である。雑音を除去する処理には、例えばテレビジョン学会編テレビジョン・画像情報工学ハンドブックの404頁(オーム社)に記載されているメディアンフィルタが知られている。以下図面を参照しながら、上記した従来の雑音の低減処理の例について説明す

る。

【0003】図14(a)は原画像から取り出した注目画素とこの注目画素に近接した近接画素の位置関係を示したものである。cは注目画素の位置、dは注目画素を中心に点対称な8つの近接画素の位置を示す。(b)は(a)に対応する輝度値の値で、例では1から9の値をとっている。

【0004】メディアンフィルタは注目画素とその近接画素の輝度値の大きい方から並べたときに、中央番目の輝度値を注目画素の輝度値に対応する輝度値として出力される。つまり、輝度値を大きいほうから並べたとき $9 > 8 > 7 > 6 > 5 > 4 > 3 > 2 > 1$ となり、中央番目の輝度値5が注目画素の値に対応する輝度値として出力される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような処理では、画像中に占める画素数が非常に少ない画像データ、例えばほくろや、周りの輝度値との差が大きい文字などについては、消去されたり、本来の形状とは大きく異なる形状になったりして画質が低下することがあると共に、色雑音が低減できないという課題を有していた。

【0006】本発明は上記課題に鑑み、簡単な処理で、画像データの形状を保存し、かつ雑音を低減し、画質を向上させる画像データ処理装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の画像データ処理装置は、少なくとも輝度値を含む画素値を有する画素の集合から構成される原画像を処理して変換画像を得る装置であり、原画像の画素の一つである注目画素とこの注目画素に近接し注目画素に点対称な位置にある4個以上の近接画素の輝度値を取り出す輝度値取得手段と、取り出された注目画素と近接画素の輝度値の差が輝度しきい値より小さい輝度値を持つ近接画素を選択する輝度選択手段と、選択された画素の輝度値と注目画素の輝度値に対して式(3)による計算値Mを注目画素の輝度値として変換画像に出力する輝度値出力手段を備えたことを第1の特徴とする装置である。

【0008】

$M = \alpha \times (\text{注目画素の輝度値}) + (1 - \alpha) \times (\text{注目画素と選択された近接画素の輝度値との平均値}) \dots\dots$

(3)

但し、 α は $0 \leq \alpha \leq 0.5$ から決定される係数とする。

【0009】更に、画素値が輝度値と2つの色差値であるとき、前述した輝度選択手段において選ばれた近接画素の色差値に対して式(4)による計算値Nを注目画素の色差値として変換画像に出力する色差値出力手段をも備えたことを第2の特徴とする装置である。

【0010】

$N = \beta \times (\text{注目画素の色差値}) + (1 - \beta) \times (\text{注目画素と選択された近接画素の色差値との平均値}) \dots\dots$

3

素と選択された近接画素の色差値との平均値) ……
(4)

但し、 β は $0 \leq \beta \leq 0.5$ から決定される係数とする。

【0011】

【作用】本発明は上記した第1の特徴により、注目画素と近接画素から、輝度しきい値を用いて新たな注目画素の輝度値を式(3)から算出することにより、画像に存在する輝度による細かな雑音を低減することができ、また輝度値の差が大きいエッジ部分をも保存することができる。

【0012】なぜならば、まず画像の中で輝度値に近いものは実際には同一物体の表面であり、画素毎に生じている不連続な輝度の変化は、滑らかな表面を有する同一面上ではほとんどない。つまり、画素毎の不連続な輝度変化は雑音であると推測される。また、ざらつきのある面よりも滑らかな光沢面の方が画質が高いと一般的に思われる。そこで、同一面を構成すると思われる複数の画素間では、輝度値の細かな不連続変化が低下するように複数の画素値で平均操作を行なうことが考えられる。

【0013】本発明では注目画素に対して輝度しきい値よりも輝度差が近いものは滑らかな同一面であると考え、輝度しきい値で選択された近接画素を用いた式(3)による輝度平均値を注目画素の輝度値とすることにより、同一面と考えられる場所の不連続な輝度変化が抑えられ、滑らかな面として表現し、画質を大きく改善する。

【0014】また、物体が異なると認識される部位では、輝度しきい値よりも輝度差が大きくなるので前述した平均操作に加わることがなく、変換画像でも隣接する画素の輝度差が原画像と同程度以上に保たれる。つまりエッジをも保存して良好な画質とすることができる。

【0015】さらに、第2の特徴により、第1の特徴において選択された画素の2つの色差値に対して新たな色差値を算出することにより、画像に存在する色雑音をも容易に低減することができる。なぜならば、まず前述したように輝度しきい値よりも輝度差が小さいものは同一面を形成すると考えられ、輝度がほとんど同じであり色差のみが大きく異なるような画像構成は一般的に少ない。

【0016】したがって、輝度選択手段で選択された近接画素に対して、式(4)による色差値を用いることにより十分に色雑音をも抑えた高画質な変換画像を得ることができる。この場合、第1の画像データ処理装置に式(4)を計算する色差値出力手段を付加するだけでよく、安価な装置で実現できる。

【0017】更に、本発明の処理を複数回繰り返すことにより、同一面と思われる画素集合が更に平均され、均一な濃度に変換されるので更に滑らかな面として再現し、更に画質を向上させることができる。この場合、第1の画像データ処理装置に変換画像の画素値を原画像の

4

画素値とする手段と、この繰り返し回数を数えるカウンタを追加するだけでよく、安価な装置で実現できる。

【0018】

【実施例】以下本発明の第一の実施例の画像データ処理装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施例では入力画像の画素値が輝度値からなる白黒画像の場合について示している。

【0019】図1は本発明の実施例における画像データ処理装置の構成を示すものである。1は原画像を構成する各画素の輝度値を有するメモリから注目画素と近接画素の輝度値を取り出す輝度値取得手段、2は輝度値取得手段1で得た注目画素の輝度値と近接画素の輝度値の差と輝度しきい値を比較し、注目画素の輝度値と近接画素の輝度値の差が輝度しきい値より小さい輝度値を持つ近接画素を選び出す輝度選択手段、3は輝度選択手段2で選択された近接画素の輝度値と注目画素の輝度値との平均値と注目画素の輝度値を用いて式(3)の計算を実行し、計算された値を注目画素の新たな輝度値として、変換画像を構成する各画素の輝度値を格納するメモリに出力する輝度値出力手段である。上記のような構成により原画像の画素を順次処理し、変換画像を形成する。

【0020】図2は、原画像を構成する各画素の画素値を有するメモリに格納された画素から本発明により使用される原画像のうちの注目画素の1つと、この注目画素に近接する近接画素の位置関係を示すものである。本実施例では注目画素と近接画素の配置を 3×3 のマトリクスにし、注目画素に対する近接画素の数を8として処理を行なった。aは注目画素、bは近接画素を示しており、(x, y)は画像中の画素位置を表わし、m, nは画像メモリの画素位置を示す各々のアドレスを表わす。

【0021】図3は本実施例をマイクロコンピュータで実現し、その構成を示したものである。4は入力された原画像の輝度値を8ビットのデジタル信号に変換する外部インターフェース、5はこの原画像を格納する原画像メモリ、6は本発明の処理を行なうマイクロコンピュータ、7はマイクロコンピュータ6で処理された変換画像を格納するための変換画像メモリである。

【0022】なお、ここに示すマイクロコンピュータ6は、CPU、ROM、RAMおよび入出力部を有する。

【0023】以上のように構成された画像データ処理装置について、以下図3、図4を用いて詳細な説明を行なう。

【0024】図4は画像データ処理装置の全体の流れ図を示したものである。図4においてs1は、原画像が格納されている原画像メモリ5から処理を行なう画素を取得するための原画像メモリ5の位置を設定する。次にs2において、設定された位置より注目画素a(x, y)と近接画素b(x-1, y-1)、b(x, y-1)、b(x+1, y-1)、b(x-1, y)、b(x+1, y)、b(x-1, y+1)、b(x, y+1)、b(x+1, y+1)の輝度値を読み込み、マイクロコンピュータ6へ転送し、輝度値

取得手段1を実現した。

【0025】s3では、読み込まれた輝度値に対して、注目画素と近接画素の輝度値の差の絶対値と輝度しきい値との大小比較を順次行ない、注目画素と近接画素の輝度値の差の絶対値が輝度しきい値より小さい場合の近接画素を求め、輝度選択手段2を実現している。

【0026】s4では、求められた近接画素と注目画素の輝度値の平均値と注目画素の輝度値から式(3)を計算する。s5では計算された値を、注目画素の新たな輝度値として、処理後の画像を格納する変換画像メモリ7の注目画素 $a(x, y)$ に対応する位置に出力する。このs4、s5により輝度値出力手段3を実現した。

【0027】s6では原画像の全ての注目画素に対して処理を行なうための判定で、原画像の全ての注目画素に対して処理を実行し終わると、処理を終了する判定を行ない、処理を終了する。実行し終わっていない場合は、s1へ処理を戻し、繰り返し処理する。

【0028】なお、輝度しきい値は、最大輝度値と最小輝度値の差の1%以上10%以下に設定することが好ましい。本実施例で実現した構成の場合、8ビットのデジタル信号で表現されているので、最大輝度値が25、最小輝度値が0で示されている。したがって、輝度しきい値を3以上25以下に設定する。

【0029】なぜならば、輝度しきい値を3未満にすると、注目画素と近接画素の輝度値の差がほとんど輝度しきい値より大きくなり、その近接画素が選択されなくなるので平均操作が行なわれず、雑音が残ったままになる。また、輝度しきい値を25より大きくした場合、別の物体表面と認識できる境界部が含まれることが多く、平均操作により、この境界部での輝度差が小さくなり、画像がぼけてしまうからである。

【0030】本実施例において、注目画素の輝度値を求めるときの式(3)のパラメータ α は0.5以下に設定する。

【0031】なぜならば α の値を0.5より大きくしていくと近接画素の値による雑音低減の効果が薄れ始め、計算しても注目画素の輝度値を改善することが困難になるからである。

【0032】なお、原画像の端の画素、例えば $(x, y) = (0, 0)$ のとき注目画素 $a(0, 0)$ に近接する近接画素のうち $b(-1, -1)$ 、 $b(0, -1)$ 、 $b(1, -1)$ 、 $b(-1, 0)$ 、 $b(-1, 1)$ は原画像中には存在しない。この場合、原画像中に存在する $b(1, 0)$ 、 $b(0, 1)$ 、 $b(1, 1)$ だけで処理を行なっている。また、存在する近接画素の平均値を注目画素の新たな輝度値としてもよいし、平均せずに、そのままの値にしておくのも良い。

【0033】また処理後に格納する変換画像メモリを少なくとも2ライン分のメモリを用意しておき、2ライン分の処理を終えた後に、原画像を格納している原画像メモリに上書きを行なってもよい。

【0034】続いて本実施例の効果について説明する。輝度しきい値により選択された近接画素の輝度値と注目画素の輝度値との平均値と、注目画素の輝度値を式

(3)で新たな輝度値を算出する。適当な輝度しきい値(前述した3以上25以下に設定している)を用いることにより、孤立雑音のような輝度差の大きい輝度値を除き、雑音を低減することができる。更に、ほくろなど画像として意味を持つ輝度値が、雑音として消去されることもなく、輝度差の大きいエッジなどがぼけることも防ぐことができる。

【0035】本実施例において、まず、NTSC信号を8ビットのデジタル信号に変換し、画像メモリ5に原画像として格納した人物の顔を中心に配置された画像を用いて処理を行なった。輝度しきい値の値を12に設定し、式(3)で用いるパラメータの値を0として処理を行なった。

【0036】図5は、人物の顔のほくろがある画像の周辺部の画素を取り出したものである。中央の1画素のみがほくろである。(a)は原画像の取り出した画素の輝度値を表わし、輝度値が大きいほど明るくなる。(b)は(a)の斜線部分の画素の輝度値をx方向に走査し、輝度値のグラフを示したものである。(c)は従来の技術であるメディアンフィルタ処理後の輝度値のグラフを示したものであり、(d)は本実施例で処理した変換画像の輝度値のグラフを示したものである。なお、図5の(b)から(d)は、横軸が画素の位置を表わし、縦軸は輝度値を表わす。ただし、処理後の画像から取り出した画素の位置は、原画像に対応した位置になっている。

(b)の真ん中の位置の輝度値が低くなっている。この部分がほくろの部分である。原画像と本発明の処理を行なった結果とメディアンフィルタの処理を行なった結果を比較すると以下のことが分かった。原画像にあったほくろが、メディアンフィルタで処理した画像結果(c)では、ほくろの部分である輝度値が雑音として除去されてしまった。また原画像にあった肌のざらつきを平滑することもなかった。一方、本発明による処理(d)では、ほくろを保存し、かつ周りの輝度値による細かなバラツキを平滑し、肌のざらつきをなくし、画質を向上させている。

【0037】以下本発明の第2の実施例の画像データ処理装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施例では入力画像の画素値が輝度値Yと2つの色差値 $R-Y$ 、 $B-Y$ からなるカラー画像の場合について示している。

【0038】図6は本発明の実施例における画像データ処理装置の構成を示すものである。8は原画像を構成する各画素の画素値を有するメモリから、注目画素と近接画素の輝度値を取り出す輝度値取得手段。

【0039】9は輝度値取得手段8で得た注目画素の輝度値と近接画素の輝度値の差の絶対値と輝度しきい値を

比較し、注目画素の輝度値と近接画素の輝度値の差の絶対値が輝度しきい値より小さい輝度値を持つ近接画素を選び出す輝度選択手段。

【0040】10は輝度選択手段9で選択された近接画素の輝度値と注目画素の輝度値との平均値と注目画素の輝度値を用いて式(3)の計算を実行し、計算された値を注目画素の新たな輝度値として、変換画像を構成する各画素の輝度値を格納するメモリに出力する輝度値出力手段である。

【0041】11は輝度選択手段9で選択された近接画素の色差値と注目画素の色差値との平均値と注目画素の色差値を用いて式(4)の計算を実行し、計算された値を注目画素の新たな色差値として、変換画像を構成する各画素の色差値を格納するメモリに出力する色差値出力手段である。上記の構成により原画像の画素を順次処理し、変換画像を形成する。

【0042】以上のように構成された画像データ処理装置について、以下図7から図8を用いて各々の手段の動作と詳細な説明を行なう。

【0043】図7は本実施例をマイクロコンピュータで実現した画像データ処理装置の構成を示したものである。

【0044】12は、入力された原画像の画像データを輝度値Y、色差値R-Y、B-Yを各8ビットのデジタル信号に変換する外部インターフェース、13は原画像の輝度値Y、色差値R-Y、B-Yをそれぞれ格納する原画像メモリであり、それぞれ格納するため3ページを有している。メモリ中の1つの画素の輝度値と色差値は、各ページに共通する縦横のアドレスにより求められる。ページ0には輝度値を格納し、ページ1にはR-Y、ページ2にはB-Yを格納する。

【0045】14は入力された原画像に対して、輝度値取得手段8と輝度選択手段9と輝度値出力手段10と色差値出力手段11の各処理を行なうマイクロコンピュータである。

【0046】15は原画像データをマイクロコンピュータ14で処理した変換画像の輝度値Y、色差値R-Y、B-Yを格納する変換画像メモリであり、原画像メモリ13と同様に3ページ有しており、輝度値、色差値の格納するページも原画像メモリ13と同じである。

【0047】なお、ここに示すマイクロコンピュータ14は、CPU、ROM、RAMおよび入出力部を有する。本実施例では注目画素と近接画素の位置関係は図2と同様に設定する。

【0048】図8は上記の構成の全体的な処理の流れを示したものである。s10では原画像が格納されている原画像メモリ13から処理を行なう注目画素と近接画素を取得するための位置を設定する。s11は、s10で設定された位置より注目画素a(x,y)と近接画素b(x-l,y-l)、b(x,y-l)、b(x+1,y-l)、b(x-l,y)、b(x+1,y)、b(x-

l,y+1)、b(x,y+1)、b(x+1,y+1)の輝度値を読み込む。s10、s11により輝度値取得手段8を実現している。

【0049】s12では読み込まれた輝度値に対して、注目画素と近接画素の輝度値の差の絶対値と輝度しきい値との大小比較を順次行ない、注目画素と近接画素の輝度値の差の絶対値が輝度しきい値より小さい場合の近接画素を求める。s12は輝度選択手段9を実現している。

【0050】s13では、求められた近接画素と注目画素の輝度値の平均値と注目画素の輝度値から式(3)を計算し、計算された値を、注目画素の新たな輝度値として算出する。s14では、算出された輝度値を処理後の画像を格納する変換画像メモリ18に注目画素a(x,y)に対応する位置のページ0に出力する。s13、s14により輝度値出力手段10を実現する。

【0051】s15では、求められた近接画素と注目画素の色差値の平均値と注目画素の色差値から式(4)を計算し、計算された値を、注目画素の新たな色差値として算出する。s16では、処理後の画像を格納する変換画像メモリ15の注目画素a(x,y)に対応する位置のページ1、ページ2にそれぞれ出力する。s15、s16から色差値出力手段11を実現する。

【0052】s17は原画像の全ての画素に対して処理を行なうための判定で、原画像の全てに対して処理を実行し、処理を終了するための判定である。

【0053】なお、本実施例での、注目画素の輝度値を求める際の式(3)のパラメータ α は第1の実施例に同じく0以上0.5以下の範囲で設定する。

【0054】また、注目画素の色差値を求めるときに式(4)のパラメータ β についても第1の実施例での理由と同様に0以上0.5以下の範囲に設定する。

【0055】輝度しきい値、画像の格納方法については第1の実施例と同様の範囲に設定する。

【0056】続いて本実施例における効果を説明する。画像データが輝度値と色差値を含む場合、雑音は輝度による雑音と色差値による雑音が存在する。輝度値についての雑音は第1の実施例で述べた雑音の低減を実現する。ところで、色差値による雑音は、輝度値が変化するところで特に目立つので、輝度しきい値より選択された近接画素の色差値と注目画素の色差値との平均値と注目画素の色差値を式(4)を用いて新たな色差値を算出することによって、目立つ色差値による雑音を低減することができる。

【0057】本実施例では、第1の実施例で用いた人物の顔を中心に配置された画像を処理した。処理で用いた輝度しきい値を12に、式(3)、式(4)に用いるパラメータ α 、 β をそれぞれ0として処理を行なった。

【0058】同じ人物の顔を使って処理しているため、輝度値に関しては第1の実施例と同じ効果が得られるので、色差値による雑音の低減について述べる。

【0059】図9は、第1の実施例で用いたように、中心にほくろがある人物の顔で、肌が一様に広がる部分の画素を取り出したもので、原画像についての画素の色差値を示している。第1の実施例でも見たように、この部分は肌の様な輝度が広がる場所であるが、輝度の雑音と色差による雑音のため一様にはなっていない。

(a) は原画像から取り出した画素の1部分の色差値、
(b) は(a)の斜線で示した画素の色差値をx方向に取り出してきた色差値のグラフを示したものである。縦軸が色差値 $B-Y$ である。また横軸は画素の位置を表わしている。(c)は、原画像をメディアンフィルタで処理した後の(b)と同じ位置のグラフを示し、(d)は本実施例で処理した結果の(b)と同じ画素の位置のグラフを示している。(b)から(d)のグラフにおいて、縦軸は色差値 $B-Y$ を表わし、横軸は画素の位置を表わしている。(b)の真ん中の位置の色差値が高くなっている。この部分がほくろの部分である。また一番右の位置の画素は色雑音を表わしている。

【0060】原画像と本発明の処理を行なった結果の画像とメディアンフィルタの処理を行なった結果を比較すると以下のことが分かった。

【0061】原画像(b)には、ほくろが存在している画素と、色の雑音が含まれた画素が含まれており、メディアンフィルタ(c)では第1の実施例と同じくほくろが雑音として除去される。また色の雑音が除去される画素がある一方で、本来色の雑音がなかった左から3番目の位置の画素に色雑音が発生することが分かった。また第1の実施例と同様肌のざらつきが残ってる。

【0062】しかし、本発明の処理(d)では、ほくろのような画像として意味のあるものを保存し、なおかつ画像の雑音を平滑し、色の雑音の低減を実現し、画質を向上させている。

【0063】なお、色差値 $R-Y$ についても同様な効果が得られる。つづいて第3の実施例の画像データ処理装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施例では入力画像の画素値が輝度値 Y と2つの色差値 $R-Y$ 、 $B-Y$ からなるカラー画像の場合について示している。

【0064】図10は本実施例における画像データ処理装置の構成を示すものである。16は原画像を構成する各画素の画素値を有するメモリから、注目画素と近接画素の輝度値を取り出す輝度取得手段。17は輝度値取得手段16で得た注目画素の輝度値と近接画素の輝度値の差の絶対値と輝度しきい値を比較し、注目画素の輝度値と近接画素の輝度値の差の絶対値が輝度しきい値より小さい輝度値を持つ近接画素を選び出す輝度選択手段。

【0065】18は輝度選択手段17で選択された近接画素の輝度値と注目画素の輝度値との平均値と注目画素の輝度値を用いて式(3)の計算を実行し、計算された値を注目画素の新たな輝度値として、変換画像を構成す

る各画素の輝度値を格納するメモリに出力する輝度値出力手段である。

【0066】19は輝度選択手段17で選択された近接画素の色差値と注目画素の色差値との平均値と注目画素の色差値を用いて式(4)の計算を実行し、計算された値を注目画素の新たな色差値として、変換画像を構成する各画素の色差値を格納するメモリに出力する色差値出力手段である。

【0067】20は原画像中の全ての注目画素に対して処理を終えた変換画像を原画像として処理を繰り返すために、変換画像を原画像に変更するための原画像変更手段である。21は処理回数を数えるカウンタである。上記の構成により原画像の画素を順次処理し、変換画像を形成し、複数回同様の処理を繰り返す。

【0068】本実施例を第2の実施例と同様にマイクロコンピュータで実現した。画像データ処理装置の構成は図7と同様である。但し、マイクロコンピュータ12は、処理回数を数えるカウンタ21、原画像変更手段20を有しており、CPU、ROM、RAMおよび入出力部を有する。第3の実施例でも注目画素と近接画素の位置関係は図2と同様に設定する。

【0069】以上のように構成された画像データ処理装置を以下図7、図11を用いて各々の手段の動作と詳細な説明を行なう。

【0070】図11において、s21では処理回数を初期化し、処理が繰り返されると回数を数えていくカウンタ21である。

【0071】s22は、原画像が格納されている原画像メモリ13から処理を行なう画素を取得するための原画像メモリ13の位置を設定する。s23は、設定された位置より注目画素 $a(x, y)$ と近接画素 $b(x-1, y-1)$ 、 $b(x, y-1)$ 、 $b(x+1, y-1)$ 、 $b(x-1, y)$ 、 $b(x+1, y)$ 、 $b(x-1, y+1)$ 、 $b(x, y+1)$ 、 $b(x+1, y+1)$ の輝度値を読み込み、s22、s23により輝度値取得手段16を実現する。

【0072】s23では、読み込まれた輝度値に対して、注目画素と近接画素の輝度値の差の絶対値と処理回数によって設定された輝度しきい値と大小比較を順次行ない、注目画素と近接画素の輝度値の差の絶対値が輝度しきい値より小さい場合の近接画素を求めることにより、輝度選択手段17を実現する。

【0073】s25では、求められた近接画素と注目画素の輝度値の平均値と注目画素の輝度値から式(3)を計算し、計算された値を、注目画素の新たな輝度値として算出する。s26では、算出された輝度値を処理後の画像を格納する変換画像メモリ15の注目画素 $a(x, y)$ に対応する位置のページ0に出力する。s25、s26により輝度値出力手段18を実現する。

【0074】s27では、s24で求められた近接画素と注目画素から色差値の平均値と注目画素の色差値から式(4)を計算し、計算された値を、注目画素の新たな

色差値として算出する。s 28では、処理後の画像を格納する変換画像メモリ15の注目画素 $a(x, y)$ に対応する位置のページ1、ページ2にそれぞれ出力する。s 27、s 28により色差値出力手段19を実現する。

【0075】s 29では原画像の全ての画素に対して処理を行なうための判定で、原画像の全てに対して処理を実行し終わらないばあい、s 22で次の注目画素の位置設定し、処理を繰り返す。

【0076】s 30では、s 21でのカウントされた処理回数をもとに、設定回数分の処理を実行したかどうかを判定するための処理である。s 31では、s 30の判定により処理を続ける場合は、変換画像メモリ15を原画像メモリ13に転送する。s 30、s 31により原画像変更手段20を実現する。転送された変換画像は原画像として処理を繰り返す。

【0077】処理回数は3回までに設定を行なうことが望ましい。なぜならば、本実施例では、注目画素を8点参照しているが、処理を繰り返すと、参照する画素が8点以上含まれているのと同じことになり、注目画素はより一層広い範囲の参照画素から雑音を除去することになる。また3回より多く処理しても、時間がかかることや、雑音低減が顕著に現われなくなるからである。

【0078】輝度しきい値、画像の格納方法は、第1の実施例同様の値で設定する。式(3)、式(4)で用いるパラメータ α と β の値は、第2の実施例と同様0以上0.5以下の範囲で設定する。

【0079】s 31では変換画像を変換画像メモリ15から原画像メモリ13へ転送したが、メモリを切り替えて処理を行なっても良い。

【0080】続いて本実施例での効果を説明する。本実施例では、第2の実施例と同じ処理を行なうが、複数回同じ処理を行なっている。1回目の処理では1つの注目画素に対して参照される近接画素数が8で、2回目の処理においても参照される近接画素数は8であるが、その近接画素は、1回目の処理によってすでによりひと周り広い範囲を参照していることになる。よって、処理を繰り返すごとに、参照画素数が増加しており、参照画素は雑音を低減した画素を用いるから、1回目の処理よりも、一層の雑音低減を実現している。

【0081】本実施例では、本来ならば、輝度値と、色差値が一緒と思われる画像について処理を実行した。まず、原画像は、NTSC信号を外部インターフェース12で輝度値、色差値を各8ビットのデジタル信号に変換して、その信号を原画像として原画像メモリ13に格納した。

【0082】処理を行なう回数を2回、輝度しきい値を12と設定し、式(3)、式(4)で用いるパラメータ α と β を0と設定して、処理を実行した。図12と図13は輝度値と色差値 $R-Y$ が、一様な画像の1部分から画素を取り出したもので、図12は輝度値のグラフを示

し、図13は色差値 $R-Y$ のグラフを示している。図12において、(a)は原画像から取り出した輝度値の一部分を示したものである。(b)は(a)の斜線部分の画素の輝度値をx方向に走査した輝度値のグラフを示したものである。(c)は本実施例で1回目の処理を行なったときの輝度値のグラフ、(d)は2回目の処理を行なったときの輝度値のグラフを示している。ただし、処理後の画像から取り出した画素の位置は、原画像に対応した位置になっている。

10 【0083】(b)をみると、同じ輝度値が連続した画素が複数存在し、それぞれ連続した画素との輝度値の差が大きい。このため、一様な輝度を持った画像が、ざらついた印象を与え、画質が劣化した画像となってしまう。そこで、本実施例の処理の1回目の処理では、その輝度によるざらつきを抑えているが、少しざらつきが残る。

【0084】つづいて、2回目の処理を実行すると、ほとんど一様な輝度値のグラフになり、原画像でみられたざらつきが、ほとんど消えている。処理を繰り返すことにより、雑音による画像の劣化を抑え、S/Nを向上させていることがわかる。

【0085】図13において、(a)は原画像から取り出した色差値 $R-Y$ の一部分を示したものである。

(b)は(a)の斜線部分の画素の色差値をx方向に走査した色差値のグラフを示したものである。(c)は本実施例で1回目の処理を行なったときの(b)と同じ画素位置の色差値のグラフ、(d)は2回目の処理を行なったときの(b)と同じ画素位置の色差値のグラフを示している。(b)では、輝度値の分布と同様に、一様な色を示す画像にもかかわらず色の雑音により、画質の劣化を起こしている。色差値においても、輝度値の場合と同様に、同じ色差値の画素が連続しているところが、いくつか存在し、各々の色差値が大きく異なるため、色のざらつきが、輝度値の変化と対応して、現われている。本実施例の1回目の処理の色差値の分布(c)でも、色差値を一様な値に近づけているが、少しざらつきが残る。しかし、2回目の処理を行なうと、より一層一様な値に近づけ、ほとんど一様な色差値になり、色の雑音が低減されている。

40 【0086】なお、色差値 $R-Y$ についても同様な効果が得られる。よって、処理回数を複数回にすることで、より一層の画質改善が行える。

【0087】なお、第1の実施例、第2の実施例、第3の実施例では、注目画素に近接する近接画素を 3×3 の画素の場合について実施したが、例えば近接画素を 5×5 画素また、近接画素を点対称な4点にして実施しても、同様な効果がある。

【0088】また、第2の実施例、第3の実施例での、注目画素の色差値の計算においては、注目画素と近接画素の輝度値の差が輝度しきい値より小さい値を持つ近接

画素を選択し、この近接画素と注目画素の色差値を平均した値を変換画像の色差値としたが、色差しきい値を新たに設定し、輝度しきい値により選択された近接画素に対して、注目画素と近接画素の色差値の差が、色差しきい値より小さい値を持つ近接画素と、注目画素の色差値を式(3)と同様な計算により変換画像の色差値を算出しても、同様な効果が得られる。

【0089】更に、輝度しきい値により選択された近接画素とは無関係に、色差しきい値を用いて注目画素と近接画素の色差値の差が、色差しきい値より小さい色差値を持つ近接画素を選択し、選択された近接画素と注目画素の色差値に対して式(3)と同様な計算により、変換画像の色差値を算出しても同様な効果が得られる。

【0090】更にまた、本発明を実現した装置の構成において、原画像が、RGBのデータであっても輝度値と2つの色差値に変換しながら原画像メモリに格納して処理を実行しても良い。

【0091】また、原画像がRGBのデータの場合、原画像をRGBのデータで原画像メモリに格納し、輝度値と2つの色差値に変換しながら本願発明の平均操作した後、算出された新たな変換画素値をRGBのデータに変換して変換画像メモリに格納して実行してもよい。

【0092】

【発明の効果】以上のように本発明は原画像を構成する画像データを用いて、注目画素と近接画素の輝度値を取り出し、取り出された注目画素と近接画素の輝度値の差が輝度しきい値より小さい輝度値を持つ近接画素を選択し、選択された画素の輝度値と注目画素の輝度値に対して式(3)による計算値を注目画素の輝度値として変換画像を形成することにより、画像の細かな雑音を低減し、エッジ部分を保存し、かつ画質を向上させることができる。

【0093】また選択された画素の色差値と注目画素の色差値に対して式(3)による計算値を注目画素の色差値として変換画像を形成することにより、画像の色雑音をも容易に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における画像データ処理装置のブロック図

【図2】注目画素と近接画素の位置関係を示す図

【図3】第1の実施例をマイクロコンピュータにより実現した装置の構成図

【図4】同実施例における動作説明のための流れ図

【図5】(a)は原画像の1部分を取り出した画素の輝度値を示す図

(b)は(a)の斜線部分に対応する画素と輝度値を示す特性図

(c)は従来の処理による(a)の斜線部分に対応する画素と輝度値を示す特性図

(d)は本実施例の処理による(a)の斜線部分に対応

する画素と輝度値を示す特性図

【図6】本発明の第2の実施例における画像データ処理装置のブロック図

【図7】第2の実施例、第3の実施例でマイクロコンピュータにより実現した装置の構成図

【図8】第2の実施例における動作説明のための流れ図

【図9】(a)は原画像の1部分を取り出した画素の色差値を示す図

(b)は(a)の斜線部分に対応する画素と色差値を示す特性図

(c)は従来の処理による(a)の斜線部分に対応する画素と色差値を示す特性図

(d)は本実施例の処理による(a)の斜線部分に対応する画素と色差値を示す特性図

【図10】第3の実施例における画像データ処理装置のブロック図

【図11】第3の実施例における動作説明のための流れ図

【図12】(a)は原画像の1部分を取り出した画素の輝度値を示す図

(b)は(a)の斜線部分に対応する画素と輝度値を示す特性図

(c)は本実施例の1回目の処理による(a)の斜線部分に対応する画素と輝度値を示す特性図

(d)は本実施例の2回目の処理による(a)の斜線部分に対応する画素と輝度値を示す特性図

【図13】(a)は原画像の1部分を取り出した画素の色差値を示す図

(b)は(a)の斜線部分に対応する画素と色差値を示す特性図

(c)は本実施例の1回目の処理による(a)の斜線部分に対応する画素と色差値を示す特性図

(d)は本実施例の2回目の処理による(a)の斜線部分に対応する画素と色差値を示す特性図

【図14】(a)は原画像から取り出した注目画素と近接画素の位置関係を示す図

(b)は(a)に対応する位置の輝度値を示す図

【符号の説明】

- 1 輝度値取得手段
- 2 輝度選択手段
- 3 輝度値出力手段
- 4 外部インターフェース
- 5 原画像メモリ
- 6 マイクロコンピュータ
- 7 変換画像メモリ
- 8 輝度値取得手段
- 9 輝度選択手段
- 10 輝度値出力手段
- 11 色差値出力手段
- 12 外部インターフェース

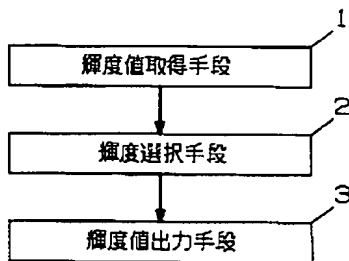
15

16

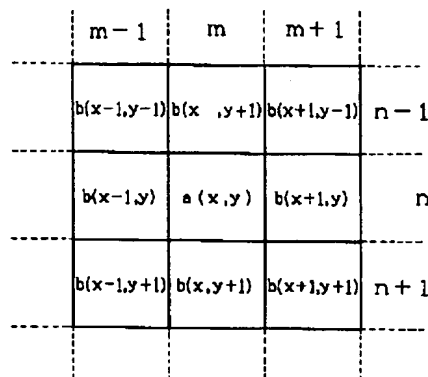
- 13 原画像メモリ
14 マイクロコンピュータ
15 変換画像メモリ
16 輝度値取得手段
17 輝度選択手段

- 18 輝度値出力手段
19 色差値出力手段
20 原画像変更手段
21 カウンタ

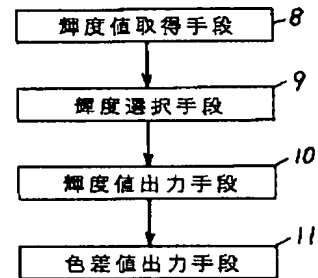
【図1】



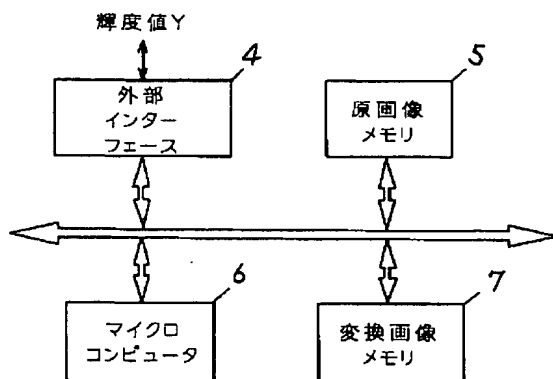
【図2】



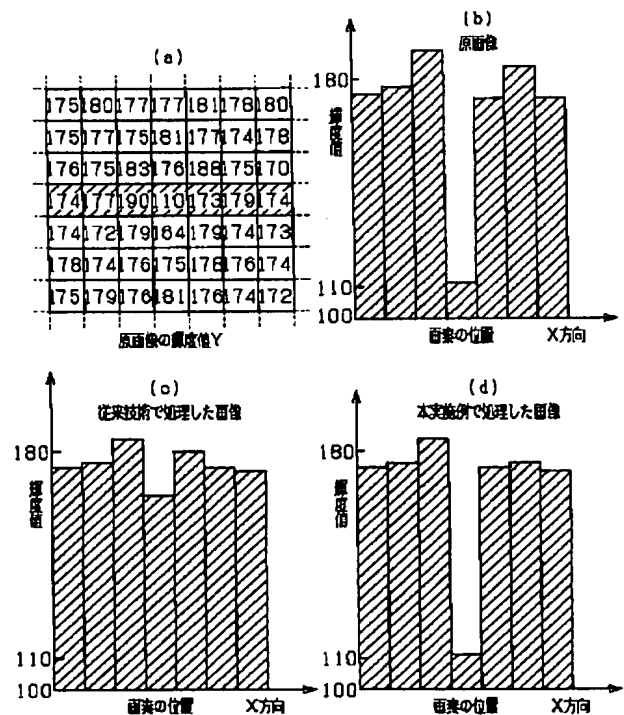
【図6】



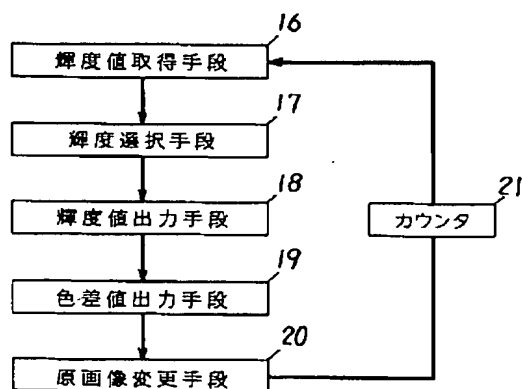
【図3】



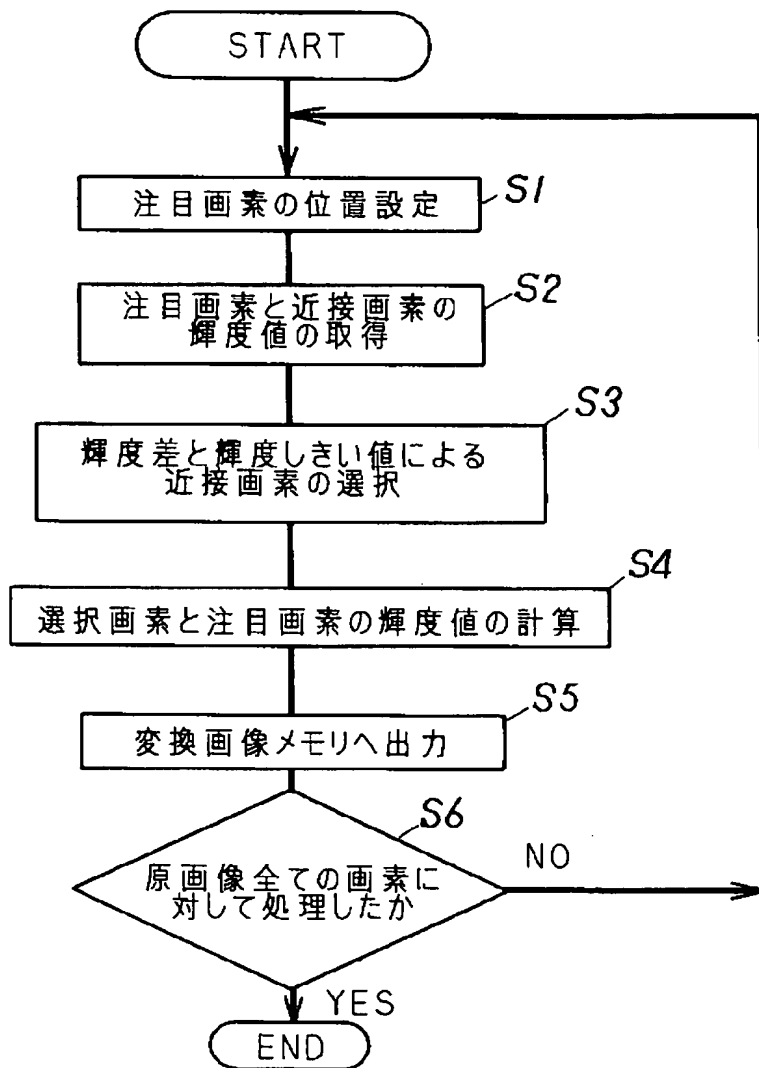
【図5】



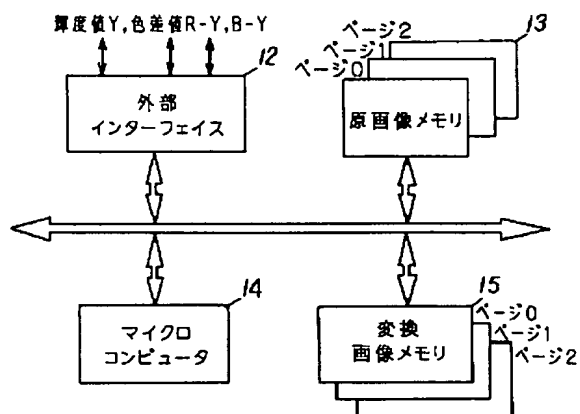
【図10】



【図4】



【図7】



【図14】

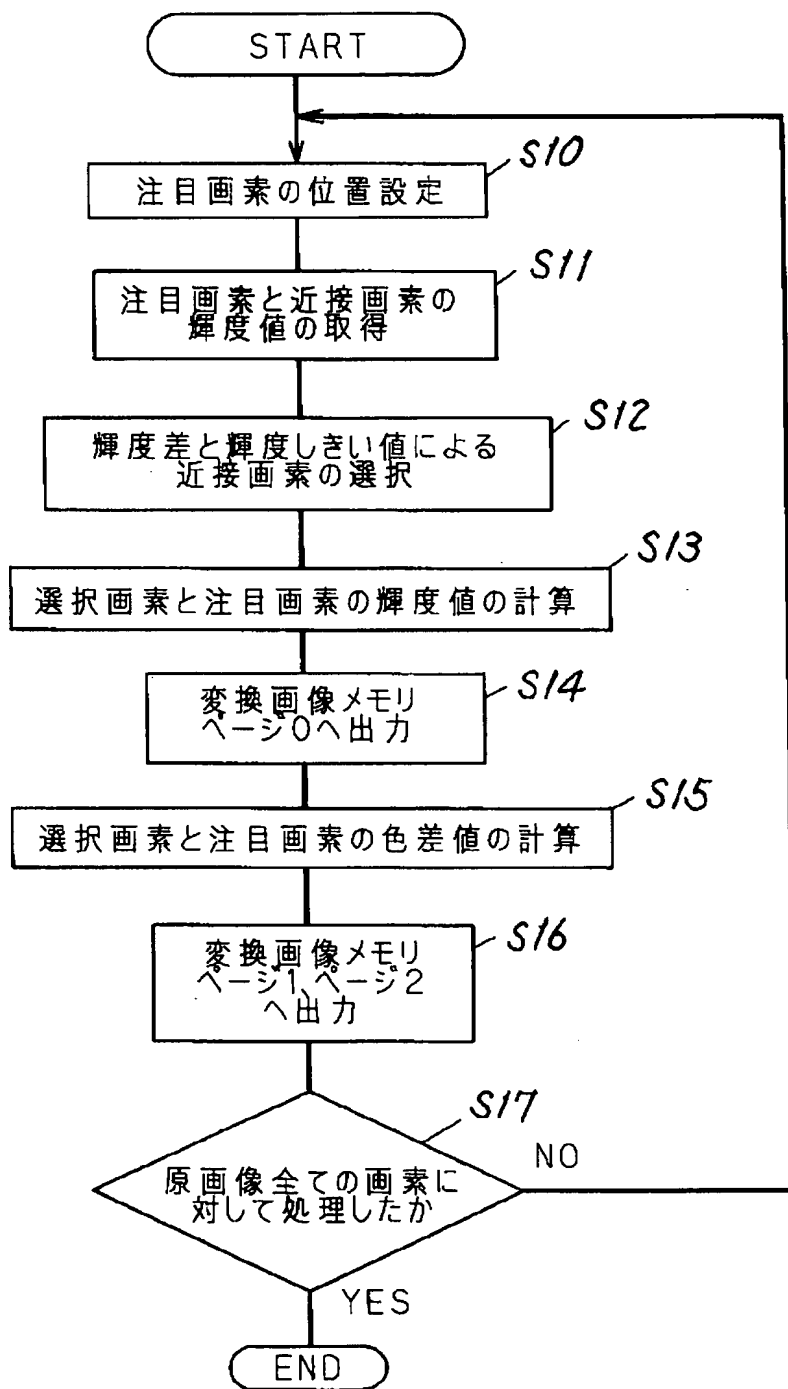
d	d	d
d	c	d
d	d	d

(a) 画素の位置

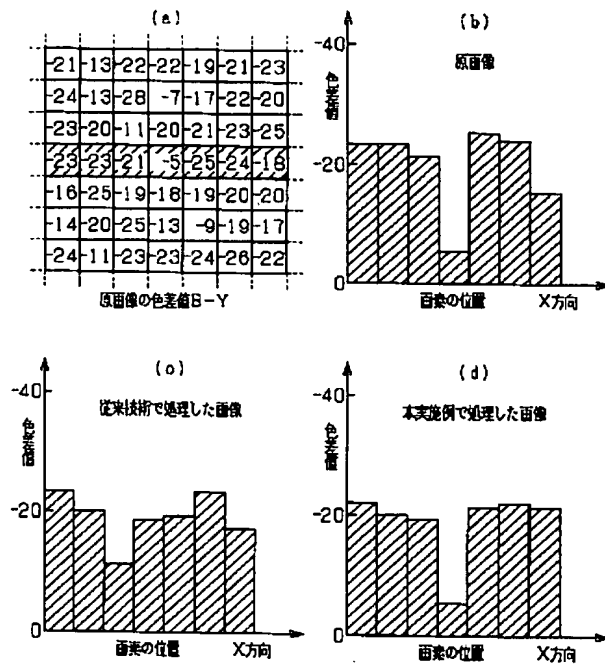
1	2	3
8	9	4
7	6	5

(b) 輝度値

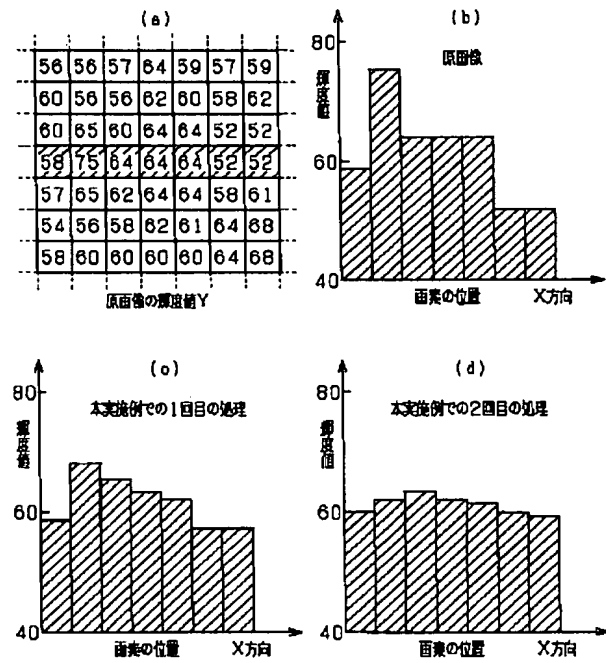
【図8】



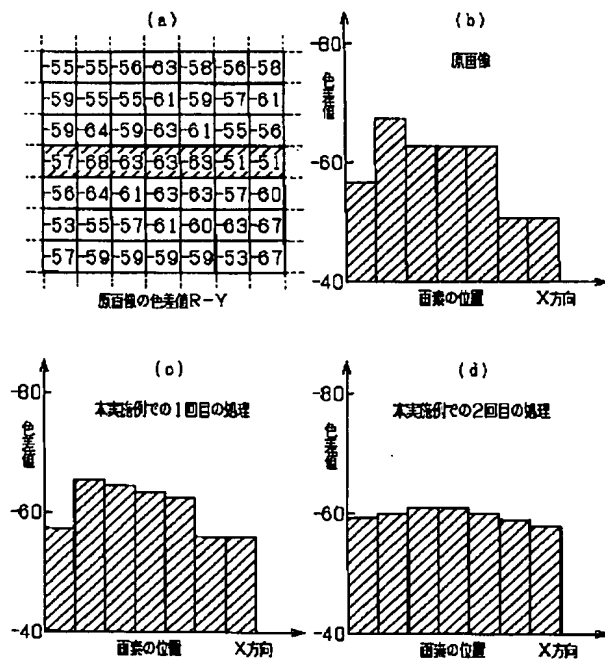
【図9】



【図12】



【図13】



【図11】

